

نقش ایمنی مبتنی بر رفتار در کاهش سوانح در صنعت ساختمان

امیر لشگری

دانشیار گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی

رضوانه سوری

کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی.

چکیده

ایمنی مبتنی بر رفتار اصطلاحی است که برای توصیف پیشگیری از حوادث، صدمات و ضرر در محیط کار استفاده می‌شود. یک برنامه ایمنی مبتنی بر رفتار موثر بر مشارکت دادن کارکنان برای درک اینکه چگونه رفتارهای نایمن منجر به صدمات می‌شود و چگونه آنها را از محل کار حذف می‌کند، متکی است. این مقاله برنامه ایمنی مبتنی بر رفتار را در یک کارگاه ساختمانی بزرگ مسکونی در شهر تهران بررسی می‌کند. برای این منظور گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب شدند و بازخورد عملکرد کارگران در مورد رفتارهای نایمن و انتقادی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون نشان می‌دهد که در بین رفتارهای بحرانی، استفاده صحیح از نردبان در بین کارگران بازخورد خوبی داشته است، اما همچنان در رفتار بتن‌ریزی مشکل وجود دارد. شاخص عملکرد ایمنی گروه آزمایش از ۶۶ درصد به ۹۲ درصد تغییر کرده است. ایمنی مبتنی بر رفتار، رویکردی است برای شناسایی و پیشگیری از حوادث، که مزایای بسیاری دارد. اجرای شیوه‌های ایمنی مبتنی بر رفتار در محل کار، محیطی محافظت شده را تضمین می‌کند. مشاهدات مشخص می‌کند که کدام رفتارها ممکن است ناامن باشند. بنابراین شیوه‌های مواجهه با خطرات را می‌توان ترمیم و بازسازی کرد.

واژگان کلیدی: کارگاه ساختمانی، رفتار بحرانی، ایمنی مبتنی بر رفتار، تهران.

مقدمه

بخش ساخت و ساز یکی از خطرناک‌ترین بخش‌های صنعت محسوب می‌شود. ساخت و ساز به دلیل فعالیت‌های خارجی، ارتفاع کار، ماشین آلات و تجهیزات همیشه خطرناک است. تصادفات به دلیل ترکیبی از عوامل مختلف رخ داده است (Chan A et al, 2005). به طور معمول اعمال در کارگاه‌های ساختمانی را به دو دسته رفتار امن و رفتار نایمن طبقه‌بندی می‌کنند. بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست^۱ به این نتیجه رسید که رفتار افراد تقریباً در ۸۰ درصد رویدادها دخیل است (Health and Safety Executive, 2002). بسیاری از مطالعات ثابت کرده‌اند که رفتار نایمن کارگران بیش از شرایط نایمن در بروز حوادث دخیل است. بحث این است که اگر شرایط نایمن وجود داشته باشد، کارگرانی که ریسک مرتبط با کار را می‌پذیرند، به فعالیت‌های عادی ساخت و ساز ادامه می‌دهند. در چنین شرایطی نمی‌توان حوادث ساخت و ساز را تنها به رفتار نایمن نسبت داد. حوادث در کارگاه‌های ساختمانی به سه دلیل عمده رخ داده است. اول، عدم شناسایی شرایط نایمنی که قبل از فعالیت یا پس از شروع وجود دارد، دوم ادامه کار پس از شناسایی شرایط نایمن فعلی توسط کارگر و سوم عملکرد نایمن بدون توجه به شرایط اولیه در محل کار (Garavan & O'brien, 2001). در مدل معرفی شده توسط عبدالحمید و اورت^۲، شرایط نایمن به چهار علت عمده شامل اعمال مدیریتی، اعمال نایمن کارگران و همکاران و رویدادهای غیرانسانی که جزء ماهیت محل ساخت و ساز در نظر گرفته می‌شود، القا می‌شود. طبق قانون، روش‌های مهندسی، آگاهی از ایمنی و آموزش ایمنی و برنامه های ایمنی مبتنی بر رفتار نتایج بهتری را در سایت‌های ساختمانی به دنبال دارد (Abdelhamid, 2000).

با مروری بر منابع موجود در زمینه ایمنی مبتنی بر رفتار می‌توان دریافت که ارتقای رفتار ایمن در محیط کار به ویژه در کارگاه‌های ساختمانی به عنوان یک عامل حیاتی مدیریت ایمنی و بهداشت تلقی می‌شود. تکنیک ایمنی مبتنی بر رفتار به عنوان ابزاری مفید در ارتقای سطح رفتارهای ایمن در کارگران محسوب می‌شود. منابع و مطالعات زیادی در این زمینه در صنایع مختلف وجود دارد که این موضوع را تایید می‌کند. مطالعات در بخش ساخت و ساز نشان داده است که تکنیک ایمنی مبتنی بر رفتار در سایت‌های ساخت و ساز قابل تعمیم است. ایمنی مبتنی بر رفتار روشی است که عمدتاً با هدف اصلاح رفتار نایمن انجام می‌شود که به طور سنتی در صنایع مختلف انجام می‌شود.

استفاده از تکنیک ایمنی مبتنی بر رفتار همانطور که در منابع مختلف مشاهده می‌شود می‌تواند در ارتقای سطح رفتار و ایمنی کارگران و به عنوان جایگزینی برای کاهش حوادث در صنعت موثر باشد. تحلیل رفتار توانایی خود را در تقویت رفتار ایمن در محیط‌های کاری نشان داده است. همچنین در صنعت ساخت و ساز نشان داده شده است که عوامل سازمانی و مدیریتی با میزان سوانح (Cooper, 1994)، (Fellner, 1984)، (Haynes et al, 1982)، (Komaki et al, 1978)، (Matilla & Hyodnmaa, 1988) مرتبط هستند. ایمنی مبتنی بر رفتار در سایت‌های ساختمانی چین یکی از مطالعات موجود در زمینه ایمنی مبتنی بر رفتار در سایت‌های ساختمانی است. در یک مطالعه، هلن لینگارد و استیو رولینسون^۳ از رفتارهای مبتنی بر رفتار در سایت‌های ساختمانی در رفتارهایی مانند خانه‌داری، دسترسی به ارتفاع، داربست، تجهیزات حفاظت فردی در چندین سایت مختلف در چین استفاده کرده‌اند (Sulzer-Azaroff & Austin, 2000). آنها اطلاعاتی را جمع آوری کرده و اقداماتی را بین ۴ گروه طی ۳۴ هفته انجام دادند. سطح نسبی عملکرد در هر گروه به صورت منحنی گرافیکی تهیه شد. مطالعات آنها در دو مورد، یعنی خانه داری و دسترسی به نتایج مطلوب به دست آمد (Grimaldi, 1984). گلر^۴ هفت اصل کلیدی را در موفقیت برنامه ایمنی مبتنی بر رفتار شناسایی کرد:

1 - HSE = Health, Safety, Environment

2 - Abdelhamid and Everett

3 - Helen Lingard and Steve Rowlinson

4 - Geller



- ۱- تمرکز مداخله ای بر رفتار قابل مشاهده
 - ۲- عوامل خارجی به درک و بهبود رفتار کمک می کند
 - ۳- ارتباط مستقیم با فعالان و ایجاد انگیزه در آنها
 - ۴- تمرکز بر پیامدهای مثبت محرک های رفتاری
 - ۵- استفاده از روش علمی برای بهبود مداخله
 - ۶- از تئوری برای ادغام اطلاعات استفاده شود، نه برای محدود کردن امکانات
 - ۷- طراحی مداخلات با در نظر گرفتن احساسات و نگرش های درونی، گستره در یک مطالعه پنج عامل را به عنوان مشارکت کارکنان در فرآیند ایمنی مبتنی بر رفتار توصیف کرد:
 - ۱- تصوراتی مبنی بر اینکه آموزش ایمنی مبتنی بر رفتار موثر بوده است
 - ۲- اعتماد به توانایی های مدیریتی
 - ۳- پاسخگویی برای ایمنی مبتنی بر رفتار از طریق ارزیابی عملکرد
 - ۴- اینکه آیا کسی در حوزه ایمنی مبتنی بر رفتار آموزش دیده است یا خیر
 - ۵- تصدی در سازمان.
- گلر فرآیند ایمنی مبتنی بر رفتار را تعریف کرد که شامل رفتارها، مشاهده و جمع آوری داده ها و در نهایت اثر مداخله رفتاری است (Lingard & Rowlinson, 1997).

روش تحقیق

پس از ارزیابی اولیه بر اساس روش نمونه گیری رفتاری رفتار کارگران، ۱۰ کارگر به عنوان گروه کنترل و ۱۰ کارگر به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. اجرای یک برنامه ایمنی مبتنی بر رفتار شامل یک برنامه آموزشی دقیق برای کارگران است. گروه آزمایش به مدت سه روز در زمینه مسائل ایمنی با استفاده از روش های مختلف از جمله فیلم، عکس و گفتار در کلاس آموزش دیده شد. عمده برنامه های ایمنی مبتنی بر رفتار به طور کلی از سه بخش تهیه چک لیست رفتارهای بحرانی (در معرض خطر)، مشاهدات و بازخورد (Geller, 2005) تشکیل شده است. برای تهیه چک لیست گزارش حوادث بحرانی، مصاحبه با کارگران، می تواند مفید باشد. تعیین درصد رفتار ایمن راهی برای به دست آوردن رفتارهایی است که نیاز به توجه بیشتری دارد. چک لیست بر اساس مشاهدات به دست آمده رفتارهای ثبت شده و ارائه بازخورد مورد نیاز به کارگران، بازخورد ضرورت رفتارهای ایمن را تقویت می کند. رفتارهای بحرانی در جدول ۱ فهرست شده است. با جمع کردن تمام مشاهدات ایمن برای یک رفتار خاص و تقسیم این مجموع بر تعداد کل مشاهدات این رفتار، درصد ایمن را اندازه گیری می کنیم. امتیاز برای هر رفتار هدف و ضرب این عدد در ۱۰۰ درصد، درصد ایمن برای یک رفتار خاص به دست می آید.

جدول ۱: چک لیست رفتار ایمنی

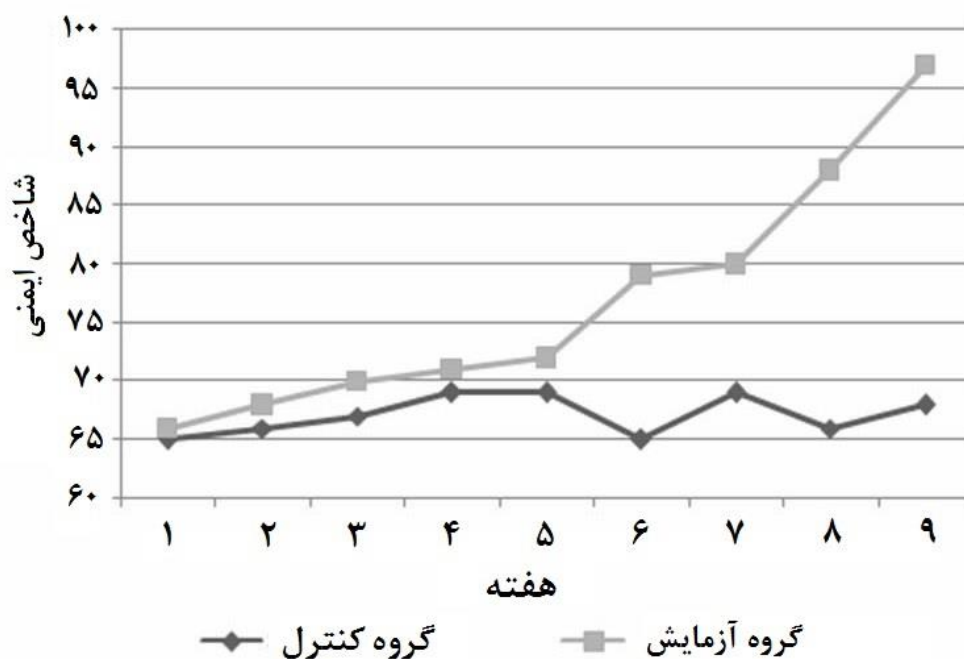
متغیرهای رفتار بحرانی	بی خطر	در خطر	نظرات
همیشه رو به نردبان باشید			
فقط یک کارگر در هر زمان مجاز به حضور در یک نردبان است			
از کار در لبه ها باید اجتناب شود.			
برای دسترسی به قسمت های بالاتر از بدنه داربست بالا نروید.			

			قطعات را از بالا به پایین و بالعکس پرتاب نکنید.
			شلنگ تحویل بتن را تا محل تخلیه باز نکنید.
			جک بتن را دو نفره حمل کنید.

مشاهدات سه بار در روز انجام می‌شود: صبح، اواسط روز و آخرین ساعت کار. مشاهدات روزانه، شنبه تا پنجشنبه (روزهای کاری در سایت) اجرا می‌شوند. گروه کنترل بدون هیچ مداخله‌ای به کار خود ادامه داد. در مجموع ۳۷۴ مشاهده برای گروه‌های مختلف در مرحله آزمایش انجام شد. در مرحله آزمایشی ۱۴۹۶ مشاهده به مدت سه روز در هفته با در نظر گرفتن ساعات کاری سایت صبح و بعدازظهر انجام شده است. بازخورد گروه آزمایش در حین انجام آزمون نسبت به رفتارهای ایمنی انجام شد. اطلاعات دقیق در مورد رفتارهای هر دو گروه جمع آوری شد.

یافته‌ها

میانگین نمرات عملکرد ایمنی برای هر دو گروه آزمایش و کنترل قبل از مرحله درمان، بر اساس ایمنی همه کارگران در سایت به دست آمد. شاخص‌های عملکرد ایمنی برای گروه‌های آزمایشی و کنترل در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: میانگین شاخص عملکرد ایمنی برای گروه‌های آزمایش و کنترل

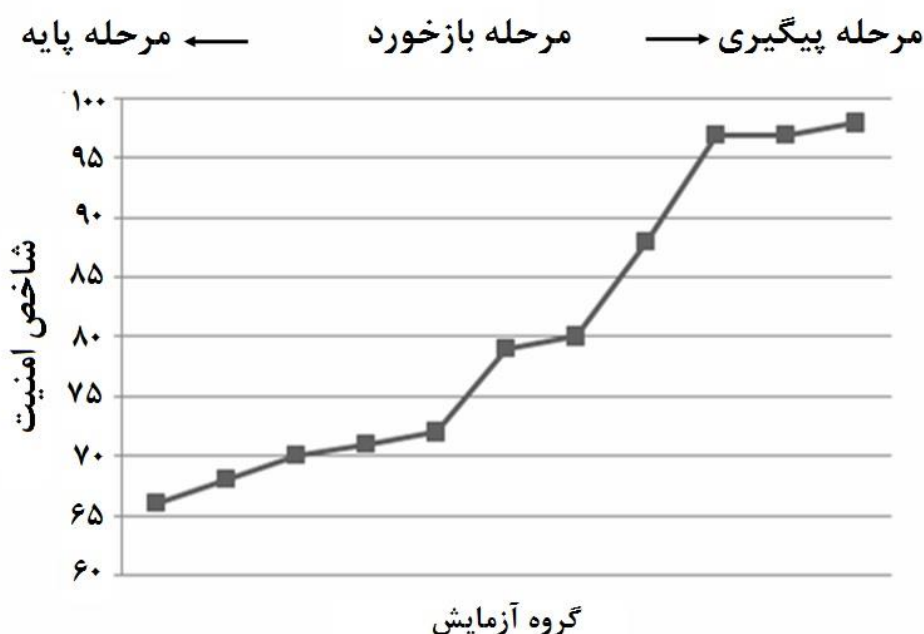
همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود شاخص عملکرد ایمنی گروه آزمایش در طی ۹ هفته مداخله از ۶۶٪ به ۹۲٪ تغییر کرده است. آزمون t برای نمونه‌های همبسته بین میانگین فاز سطح پایه و فاز بازخورد برای هر گروه محاسبه شد (جدول ۲). گروه کنترل تغییر معنی داری را از مرحله پایه تا مرحله بازخورد نشان نداد، اما افزایش معنی داری در میانگین درصد نمرات ایمنی از نظر رفتارهای هدف برای گروه آزمایش مشهود بود ($t = -3.073, p < 0.05$).



جدول ۲: میانگین فاز سطح پایه و فاز بازخورد

گروه	تعداد	میانگین فاز پایه	میانگین فاز بازخورد	Sig.	t
آزمایش	۱۰	۶۶	۷۸.۱	۰.۰۱۳	-۳.۰۷۳
کنترل	۱۰	۶۵	۶۷.۴	۰.۰۸۱	-۱.۹۶۴

پس از ۹ هفته اندازه‌گیری و ارزیابی بازخورد تأثیرات ایمنی مبتنی بر رفتار در گروه آزمایش، این روند برای دو ماه بیشتر ادامه یافت. در این مرحله، مشاهداتی برای ارزیابی رفتارها انجام شد. همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، اقدامات تا حدودی موثر بوده‌اند.



شکل ۲: میانگین شاخص عملکرد ایمنی سه مرحله از مطالعه برای گروه آزمایشی

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه در یک کارگاه ساختمانی انبوه‌سازی مسکن در شهر تهران انجام شده است. نوع فرآیند ساخت و ساز، فرم تونل بتنی است و کارگران آرماتور و کارگران قالب در معرض بالاترین خطرات قرار دارند. در حالی که تصادفات در این گروه‌ها گویای این مهم است. بنابراین جامعه هدف از بین این گروه‌ها انتخاب شدند. علاوه بر کار بر روی داربست، به عنوان یک چالش در هر کارگاه ساختمانی، به عنوان گروه سوم در نظر گرفته می‌شود. هدف کلی این مطالعه به کارگیری ایمنی مبتنی بر رفتار در بین کارگران ساختمانی بود. مطالعات قبلی در مورد اهمیت و اثربخشی اقدامات ایمنی مبتنی بر رفتار در صنایع مختلف ذکر شده است. پیشرفت‌های فوق‌العاده در ایمنی و عملکرد شرکت‌هایی که فرآیند ایمنی مبتنی بر رفتار را پیاده‌سازی کرده‌اند، این رویکرد را به اعتبار و وضعیت مدیریت ایمنی بخشیده است. رویکرد ایمنی مبتنی بر رفتار همیشه رفتارهای خاصی را برای ارزیابی هدف قرار می‌دهد و سپس سعی می‌کند آنها را پشتیبانی، افزایش یا کاهش دهد. کارگران بخش ساخت و ساز معمولاً

اطلاعات کمتری در مورد سلامت و ایمنی شغلی دارند و هیچ آموزش خاصی نمی‌بینند. بنابراین نگرش آنها نسبت به رفتارها برخاسته از تجربه است و اگر اتفاقاتی از خود و همکارشان رخ نداده باشد به رفتارهای خود ادامه می‌دهند. بنابراین کارکردهای مهم ایمنی مبتنی بر رفتار می‌تواند اولاً معرفی رفتارهای نایمن کارگران و تغییر نگرش کارگران نسبت به رفتار نامطمئن از طریق برنامه‌های آموزشی باشد. ایمنی مبتنی بر رفتار شامل کاربرد عملی رویه‌های ایمنی بر اساس رفتارهای دنیای واقعی کارکنان و کارگران در موقعیت‌های کاری است. هر کس نه تنها در قبال امنیت خودش مسئول تلقی می‌شود بلکه در قبال امنیت دیگران نیز مسئول است. رفتار نایمن می‌تواند منجر به حوادث و صدمات شود. شناسایی مسائل رایج ایمنی در محل کار، شرکت را قادر می‌سازد تا زمینه‌های مشکل را ارزیابی کرده و دستورالعمل‌های ایمنی مبتنی بر رفتار ایجاد کند. اجرای شیوه‌های ایمنی مبتنی بر رفتار در محیط کار تضمین می‌کند که یک محیط محافظت شده وجود داشته باشد و از کارکنان خواسته می‌شود تا به عنوان یک تیم برای کمک به نظارت و کاهش وقوع رویدادهای خطرناک با یکدیگر همکاری کنند. تشویق کارکنان به فعال بودن هم در برنامه‌ریزی محیط‌های کاری ایمن و هم در مشاهده عادات همکاران باعث ایجاد حس امنیت می‌شود.

منابع

- Abdelhamid TS, Everett JG. (2000). Identifying root causes of construction accidents. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (1), 52–60.
- Chan A, Wong F, Yam M, Chan D, Ng J, Tam CM. (2005). From Attitude to Culture – Effect of Safety Climate on Construction Safety, Construction Safety Research Group. Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong.
- Cooper MD. (1994). Implementing the behavior based approach to safety: a practical guide. *The Safety and Health Practitioner*, 12 (11), 18–23.
- Fellner D, Sulzer-Azaroff B. (1984). Increasing industrial safety practices and conditions through posted feedback. *Journal of Safety Research*, 15, 7 – 21.
- Garavan TN, O'Brien F. (2001). An investigation into the relationship between safety climate and safety behaviors in Irish organizations, *Irish Journal of Management*, 22 (1), 141–170.
- Geller ES. (2005). Behavior-Based Safety and Occupational Risk Management. *Behavior modification*, 29(3), 539-561.
- Grimaldi UV, Simonds RH. (1984). *Safety Management*, Irwin RD, Homewood IL.
- Haynes RS, Pine RC, Fitch HG. (1982). Reducing accident rates with organizational behaviour modification. *Academy of Management Journal*, 2, 407- 416.
- Health and Safety Executive (HSE) (2002). Strategies to Promote Safe Behavior as Part of a Health and Safety Management System. Contract Research Report, 430.
- Komaki J, Barwick KD, Scott LR. (1978). A behavioural approach to occupational safety: Pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant. *Journal of Applied Psychology*, 67, 334 - 340.
- Lingard H, Rowlinson S. (1997). Behavior-based safety management in Hong Kong's construction industry. *Journal of Safety Research*, 28(4), 243 – 256.
- Matilla M, Hyodnmaa M. (1988). Promoting job safety in building: An experiment on the behaviour analysis approach. *Journal of Occupational Accidents*, 9, 255-267.
- Reber RA, Wallin JA. (1983). Validation of a behavioral measure of occupational safety, *Journal of Organizational Behavior Management*, 5(2), 69 – 77.
- Sulzer-Azaroff B, Austin J. (2000). Does BBS work? Behavior - based safety and injury reduction: A Survey of the evidence. *Professional Safety*, 45(7), 19 – 24.

The Role of Behavior-Based Safety in Reducing Accidents in the Construction Industry

Amir Lashgari¹

Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad

Rezvaneh Souri

Master's degree, Department of Industrial Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad University

Abstract

Behavioral safety is a term used to describe the prevention of accidents, injuries, and harm in the workplace. An effective behavior-based safety program relies on engaging employees to understand how unsafe behaviors lead to injuries and how to remove them from the workplace. This article examines the behavior-based safety program in a large residential construction site in Tehran. For this purpose, experimental and control groups were selected and the feedback of workers' performance regarding unsafe and critical behaviors was investigated. The results of the test show that among the critical behaviors, the correct use of the ladder among the workers has had a good feedback, but there is still a problem in the behavior of concreting. The safety performance index of the test group has changed from 66% to 92%. Behavior-based safety is an approach to identifying and preventing accidents, which has many advantages. Implementing behavior-based safety practices in the workplace ensures a protected environment. Observations identify which behaviors may be unsafe. Therefore, the ways of facing risks can be repaired and reconstructed.

Keywords: Construction Workshop, Critical Behavior, Behavior-Based Safety, Tehran

1 - Corresponding Author